

# 第十二届中国卫星导航年会 候选年会最佳论文公示表

姓名	杨先圣	出生年月	1992.04	论文编号	CSNC-2021-0342
论文题目	Improved Wireless Positioning Algorithm based on LSTM and Attention				

## 论文概要

### 一、研究目的和方法

在北斗信号被遮挡的情况下，为了实现低成本鲁棒的绝对定位，本文针对现有的室内无线指纹定位中存在的“不同终端造成测量偏差、指纹空间歧义性、指纹随时间波动”问题，提出了在 Encoder-Decoder 框架下，使用 LSTM 神经网络将指纹和指纹空间梯度融合，再进行序列匹配的定位算法。最后通过注意力机制和构造二叉树然后搜索最优路径的方式，尽最大可能提升了定位精度。

### 二、主要结果与结论

主要结果包括：1、相比于传统方法，在指纹库和测试数据都是由相同设备，短时间内收集的情况下（即不考虑终端测量偏差和指纹随时间不稳定性），精度提升 24.68%（定位误差减小 1.17m）；2、在指纹库和测试数据由不同设备收集情况下，相对传统方法精度提升 36.83%（定位误差减小 2.60m）；。结论：通过本方法融合了指纹和指纹空间梯度进行序列匹配，对缓解设备多样性对指纹造成的影响作用较大，而且相较于普通场景下定位精度也有明显提升。

### 三、主要创新点

- 1、通过分析空间关系，构造指纹梯度，并使用 Encoder-Decoder 框架融合指纹和指纹梯度，有效缓解终端测量偏差对无线指纹定位的影响，并且在一定程度上也缓解了指纹随时间的不稳定性。
- 2、通过 LSTM 网络抽取指纹和指纹空间梯度中隐藏的序列信息再匹配，能够有效缓解指纹空间歧义性问题，并在一定程度提升其性能。
- 3、在 Encoder 阶段使用了注意力机制和在预测阶段构造了二叉树去尽可能搜索最优解，两者进一步提升定位精度。

### 四、科学意义和应用前景

本文创新的提出了一种新的无线指纹定位方案，是在北斗信号较弱的场景下对其有效辅助方法，提高其定位稳定性。同时随着现代化发展，购物商场和大型商业综合体雨后春笋般平地崛起，一方面阻挡北斗信号，形成城市峡谷；另一方面也增加了人们对室内定位的需求，本文将为低成本室内定位的建模和应用提供新的、强有力的支撑，因此具有很强经济和社会价值。

### 五、解决的实际问题

很多现有的方法都只关注于如何在实验场景中提升定位精度，但是对于指纹匹配中存在的终端测量偏差等关键性问题暂无有效的解决手段，使得这些方法到了实际应用场景下性能大幅度下降甚至根本无法部署到现实场景中，而本文方法针对该问题提出了一个可行的方法，为大规模部署和使用无线指纹匹配提供了一个可行的解决方案。